

CAPÍTULO 1 – TEORIA SISTÊMICA DA INOVAÇÃO

A ideia do capítulo é resumir algumas visões acerca da inovação. A base para isso será os teóricos schumpeterianos e neo-schumpeterianos/evolucionários. Os subcapítulos estão organizados da seguinte maneira: 1.1 disserta acerca da visão seminal de Schumpeter acerca do processo inovativo; enquanto 1.2 coloca a visão de alguns estudiosos posteriores a Schumpeter. Tais estudiosos seguem ideias básicas de Schumpeter, amplia-as, focam também mais na crítica à visão neoclássica e na inovação como tendo como fonte primária um processo sistêmico de interação entre os vários atores que trabalham para alcançá-la.

1.1 Origem, conceitos e fundamentos da economia da inovação: Schumpeter

A economia da inovação é um campo de estudo que se concentra na análise dos processos de inovação, suas origens, implicações e efeitos na economia. Ela busca entender como a inovação tecnológica e a geração de novos conhecimentos afetam o crescimento econômico, a competitividade das empresas e a dinâmica dos mercados. Os fundamentos dessa disciplina estão enraizados em teorias econômicas e abordagens interdisciplinares que exploram a relação entre inovação, empreendedorismo e desenvolvimento. Schumpeter é o teórico indispensável para se entender como a economia trata desse assunto.

A teoria schumpeteriana parte de uma crítica ao modelo neoclássico. Tal modelo coloca a questão tecnológica como externa. A ideia é simplificar a questão e focar no que interessava. Por exemplo, em Solow, a inovação é vista como o essencial capaz de gerar crescimento a longo-prazo para a economia. Entretanto, o modelo não explica como se chega até à inovação, ou seja, a inovação é fator exógeno ao modelo (Mankiw, 2014). A ideia é simplificar a questão e focar no que interessa para o modelo que é o crescimento econômico em si, não em como ele é feito --já que nenhum modelo é capaz de tratar da totalidade do mundo. A ideia de um modelo é realizar simplificações seletivas da realidade e, portanto, não podem capturar todos os aspectos de um fenômeno (Cartwright, 1999). E isso o modelo neoclássico faz bem. No entanto, suas limitações naturais incomodam sobretudo os seus críticos que baseiam tais críticas em cima dessa questão como mostram os trabalhos de Colander (2000) e Lawson (2003).

Schumpeter, por sua vez, vê o desenvolvimento como sendo:

um fenômeno distinto, inteiramente estranho ao que pode ser observado no fluxo circular ou na tendência para o equilíbrio. É uma mudança espontânea e descontínua nos canais do fluxo, perturbação do equilíbrio que altera e desloca para sempre o estado de equilíbrio previamente existente. Nossa teoria do desenvolvimento não é nada

mais do que um modo de tratar este fenômeno e os processos a ele inerentes (Schumpeter, 1985, p. 47).

Nessa passagem fica evidente a diferença entre o que estava sendo feito anteriormente na teoria econômica na teoria neoclássica e o que Schumpeter propõe.

Ele, no entanto, é bom destacar, não era um crítico da teoria neoclássica no sentido como ser um crítico hoje em dia é entendido. A ideia não é refutar a teoria. Toda sua formação se deu dentro da ideia neoclássica de economia. Ao aplicar dinamismo ao seu modelo, Schumpeter visava aperfeiçoar a teoria neoclássica, implementando a ela um aspecto antes inexistente: o entendimento da dinâmica de mudança estrutural qualitativa e quantitativa da economia. Dessa forma, como colocado em Backhaus, J. (2003), Schumpeter não rejeitou a teoria neoclássica e sim buscou complementá-la acrescentando a ela uma análise do empreendedorismo e inovação como motores do desenvolvimento e da mudança estrutural na economia.

Indo finalmente para a teoria schumpeteriana da inovação, temos que a inovação é o motor capitalista. Empreendedores têm o papel crucial de combinar e recombina recursos produtivos de forma a obter algo novo e melhor em termos de desempenho e/ou qualidade Schumpeter (1942). A ideia é obter inovação, seja no produto/serviço, seja em algum processo relacionado a ele, seja em alguma parte organizacional da empresa, na questão do marketing ou mesmo financeira, de maneira a facilitar algum processo nesse aspecto que melhore o desempenho da empresa e forneça a ela vantagens competitivas. Schumpeter enfatiza que a busca pela inovação nas empresas visa ao mesmo objetivo já colocado pelos neoclássicos: maximização dos lucros. A diferença crucial, dentre outras coisas, é que a estrutura de mercado entendida por Schumpeter não é aquela ‘bonitinha’ de mercados perfeitos. Nesse autor, os lucros buscados são aqueles acima do normal: os chamados lucros extraordinários. Uma inovação seria capaz de fornecer a empresa inovadora uma vantagem tal que possibilitaria que ela obtivesse lucros muito acima; lucros parecidos com o de monopólio. Isso, entretanto, não tenderia a se perdurar, uma vez que os demais entes concorrentes daquele mercado também estão buscando inovar e, assim, se reajustariam e conseguiriam chegar a níveis de inovação condizentes com a ideia de se manterem competitivas e retomariam em algum grau sua colocação no mercado (o grau disso dependente da qualidade da inovação) Schumpeter (1912). Dessa maneira, Schumpeter modela a ideia de que a inovação gera vantagens tais que promoveriam monopólios temporários para os que conseguissem promover e implementá-las, no mercado. Isso tudo em conjunto acarreta movimento da economia de um estado estrutural qualitativo/quantitativo para outro. Daí vem a ideia de dinâmica econômica que o autor coloca. Essa tese schumpeteriana encontraria

aprofundamentos em outros teóricos como Nelson & Winter (1982) e Baumol (1993), o que demonstra a originalidade e capacidade de pensar a frente do autor.

Ideias posteriores do autor destacam o papel das instituições, do empreendedorismo e da inovação no contexto do capitalismo. Em *Capitalismo, Socialismo e Democracia*, o ambiente considerado por Schumpeter é complexo e cheios de impedimentos para que os indivíduos ajam de forma plenamente racional e consciente. Schumpeter destaca que a racionalidade dos indivíduos é limitada pelos fatores psicológicos e sociais que influenciam suas decisões. Ele argumenta que: “A ação econômica, como qualquer ação humana, é influenciada por elementos irracionais e étnicos, hábitos e crenças, pelo modo de sentir e agir que é, em grande medida, independente da natureza do que está sendo sentido ou feito.” (SCHUMPETER, 1942, p. 132).

Dessa forma, as atividades inovativas expandem a necessidade de um agir mais racional e consciente, na busca pelo sucesso do empreendimento inovador. Entretanto, dado a limitação natural do homem de não conseguir agir puramente via a razão, supõe-se que os resultados obtidos nesse empreendimento são, em parte, condicionados pelas instituições vigentes na região de atuação (FELIPE, Ednilson Silva; VILLASCHI FILHO, A., 2017). Schumpeter destaca a questão da incerteza, da não racionalidade completa dos indivíduos e como as instituições podem complementar essas questões e ajudar os entes econômicos, ainda segundo esses autores. Do mesmo, no entanto, reconhece o papel fundamental que o empreendedorismo desempenha no sistema econômico, sendo responsável pela introdução de inovações e pela dinamização do processo de desenvolvimento. Ele ressalta que: "O empreendedor é o agente fundamental do processo econômico." (SCHUMPETER, 1942, p. 132). Mesmo nesse contexto de incerteza, riscos e impedimentos, o empreendedor age de forma a buscar o inovador, o criativo, impulsionando o progresso econômico e a transformação do sistema.

Portanto, Schumpeter enfatiza que o ambiente econômico é complexo e repleto de incertezas, que dificulta a ação racional e consciente dos indivíduos. Ao mesmo, porém, reconhece o papel essencial do empreendedorismo como uma força motriz de mudança, capaz de gerar a inovação no sistema econômico. Inovação é essencial para explicar a mudança qualitativa e quantitativa na economia, bem como os ciclos econômicos.

1.2 Desdobramentos e evolução do estudo da inovação na economia: a centralidade das instituições.

Os desdobramentos de Schumpeter geraram trabalhos interessantes. Um destes desdobramentos vem da chamada escola neo-schumpeteriana. Os teóricos dessa escola são diversos e seus pensamentos, que sempre buscam descrever a questão da dinamicidade do processo de inovação e seus efeitos para a economia, parecem nunca encontrar um fim tal qual esse processo. Esses teóricos enfatizam a natureza dinâmica da inovação e como ela impede que a economia alcance um equilíbrio final. (Fagerberg, J., Mowery, D. C.; Nelson, 2005). A teoria neo-schumpeteriana segue esse caminho.

A teoria que será exposta pode ser entendida como sendo um aprofundamento da crítica schumpeteriana à teoria neoclássica Lundvall (1992). Essa crítica parte do já exposto: das hipóteses do modelo neoclássico que não correspondem à complexidade e à realidade dos fenômenos econômicos (Lawson, T., 2003). Nela temos um enfoque que privilegia a interação dos entes econômicos a partir de uma figura central: as instituições.

Entretanto, as interpretações sobre o funcionamento do sistema econômico na perspectiva evolucionária implicam na necessidade de uma definição evolucionária das instituições. Por isso, as instituições precisam ser tomadas como resultado de um processo evolucionário, ou seja, produto de variações e adaptações realizadas ao longo do tempo, ganhando diferentes características em momentos e regiões diferenciadas (Szapiro *et al*, 2021).

Assim, definiremos que o que se entende por instituições sociais aqui é algo amplo. No geral, diz respeito a tudo aquilo formado socialmente ao longo do tempo via acordo entre os entes dessa sociedade com o fim de dar integração coesiva a esse grupo. O que caracteriza estas diferentes instituições é que elas “constituem padrões de comportamento, hábitos de pensamento cuja natureza é relativamente durável ou rotineira, estando associados à maneira como as pessoas interagem em grupos”. “Instituições possibilitam o pensamento e a ação regulares por impor forma e consistência às atividades dos seres humanos” (HODGSON, 1993, p. 253). A isso se referirá a palavra instituição aqui.

Este ente social e econômico é central nessa abordagem, pois ele é o ente capaz de promover uma maior interação entre os atores econômicos. A partir das instituições, argumentam, pode-se criar vantagens comparativas e uma configuração dos sistemas de inovação, capaz de influenciar a interação entre os atores econômicos e as trajetórias de desenvolvimento (Hall, P. A., & Soskice, D., 2001). Eles são entes do sistema de inovação capazes de moldar a interação entre os elementos (agentes econômicos) desse sistema. Tendo sido capazes, segundo Rosenberg e Birdzell argumentam, de criar inclusive as condições institucionais históricas que permitiram o surgimento da revolução industrial. Esse destaque dado às instituições mostra

como esse conceito é um ponto chave dessa abordagem. Isso advém do fato de que a análise evolucionária/neo-schumpeteriana da inovação se recusou a se utilizar de métodos reducionistas, de forma a não cair na armadilha que supostamente os neoclássicos caíram das simplificações exageradas (Nelson & Winter, 1982). A ideia era ser mais realista. O problema decorrente era desenvolver uma nova metodologia de análise. A solução encontrada foi identificar categorias/princípios que fossem relativamente invariantes para dar base para as análises. As instituições. Essa foi a escolha encontrada para ser a unidade de análise.

Para esses teóricos, então, o desafio dos países e regiões passa a ser a construção de instituições que permitam a incorporação das novas tecnologias no ambiente social, via processo de aprendizado e acumulação do conhecimento, de maneira a se tirar o maior proveito possível dessa adoção. Ou seja, em paralelo ao progresso tecnológico físico, é preciso que as instituições promovam o avanço das tecnologias sociais, decisivas para efetivação dos ganhos de adoção da nova tecnologia. (Szapiro *et al*, 2021). Dosi (1988), por exemplo, aborda a importância do papel das instituições na coordenação e organização da atividade econômica referindo-se a natureza coevolutiva da tecnologia, estruturas produtivas e institucionais. As instituições, assim, operando via tecnologias sociais, conseguiriam, além de tudo, expandir a capacidade de fixação de novas tecnologias num determinado contexto e ambiente social (Szapiro *et al*, 2021). Daí a essencialidade de se pensar acerca deste ente não só econômico, mas social-histórico.

Por último, tem-se que todo esse cenário, sobretudo o institucional, e que através dele seria possível encontrar algum tipo de regularidade. Essa regularidade é uma propriedade das instituições que moldam determinados padrões comportamentais nos agentes de uma sociedade ao longo do tempo. Esse ente central continua e é a partir da influência dele que o fazer econômico é construído. Isso significa uma possibilidade de continuidade de uma forma de pensar ao longo do tempo. Dessa forma, as instituições são elementos indissociáveis do processo que é dinâmico de crescimento, desenvolvimento e mudança tecnológica na economia (Nelson, 1995; Lundvall, 1992).

Outros pontos, no entanto, também são essenciais para os teóricos dessa escola. Como já posto, eles partem de uma menor abstração da realidade, mas não só como também pretendem levar em consideração a história, os contextos sociais, econômicos, tecnológicos, além da questão institucional de cada local, sua evolução e as formas de interação entre os agentes. Daí, porém, decorrem outras dificuldades e limitações sérias a essa abordagem que ainda não foram superadas, oriunda da dificuldade de modelagem dessa teoria. De acordo com a teoria da complexidade, sistemas complexos, como a economia, são caracterizados por uma

multiplicidade de interações e influências interconectadas. Essa abordagem sugere que é impossível capturar todos os detalhes e nuances dessas interações em um único modelo ou teoria abrangente (Arthur, W. B., 1999); (Holland, J. H., 1995). Os neo-schumpeterianos ao tentarem capturar a realidade recorrendo a menores abstrações correm o risco de não capturarem nada, devido à dificuldade de modelar decorrente. O fato é que essa escola tem dado contribuições para o entendimento de como de fato se dá a inovação, ao tirá-la da garagem em que o gênio criativo tem uma ideia e a implementa enfrentando tudo e todos e inova e colocando ela como sendo resultado de uma interação virtuosa entre os agentes econômicos (Cassiolato, 2005).

Como resultado disso temos, segundo Freeman, que tal abordagem se tornou ao mesmo tempo:

[...] holística, tanto no sentido de que a totalidade apresenta um comportamento que não pode ser deduzido meramente pela agregação de suas partes constitutivas como no sentido de que as próprias partes não podem ser individualmente entendidas separadamente das relações que mantêm umas com as outras e que constituem a totalidade; sistêmica e evolucionária, no sentido de que o sistema socioeconômico sob investigação é concebido como estando sempre em um estado de fluxo e mudança qualitativa, na medida em que seus elementos constitutivos alteram seu comportamento em relação aos demais e ao ambiente extrassistêmico (FREEMAN, 1988, p. 4).

A importância das instituições no geral para o sucesso de um país como um todo já é amplamente aceita. Segundo Acemoglu: "Instituições inclusivas são essenciais para o desenvolvimento econômico sustentável e para a prosperidade de uma sociedade." (ACEMOGLU, 2014, p. 45). Do mesmo modo, segundo esse mesmo autor, a qualidade delas teriam “poder de determinar a capacidade de uma sociedade de enfrentar desafios e se adaptar às mudanças” (ACEMOGLU, 2014, p.). Na questão da inovação essa capacidade de se adaptar às mudanças é ainda mais essencial (Utterback, 1994; Tidd & Bessant, 2005). Os neo-schumpeterianos enxergam isso.

As instituições são, dessa forma, centrais nas visões sistêmicas acerca do processo de inovação que serão descritas a seguir. Esse destaque dado a esse fato serve não apenas para evidenciar uma base importante para esses teóricos, mas também servirá posteriormente quando o trabalho descrever o papel das instituições no sucesso da WEG.

1.2 Teóricos da inovação na economia pós Schumpeter

1.2.1 Richard Nelson e Sidney Winter

A analogia com a teoria darwinista tem sido utilizada em vários campos do conhecimento. Thomas S. Kuhn por exemplo a utiliza em uma analogia que faz referência à ciência como todo. Em "A Estrutura das Revoluções Científicas", Kuhn discute a natureza evolutiva do conhecimento científico e como as teorias científicas evoluem e se adaptam ao longo do tempo. Em "Universal Darwinism: A Theoretical Framework for Psychology" (David Sloan Wilson), a analogia é utilizada no campo da psicologia de forma a se entender o comportamento humano e a evolução social. Em "Universal Darwinism and Darwinian Selectionism", Peter Godfrey-Smith explorou a aplicação do Darwinismo Universal em várias disciplinas, como biologia, economia, cultura e até mesmo em sistemas de computação.

Richard Nelson, junto com Winter, fazem o mesmo. Tais autores escreveram um livro que dará base para a maior parte das ideias que será exposta aqui acerca deles. Lançado em 1982 *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Estes dois autores neo-schumpeterianos/evolucionários criaram uma teoria que ficou conhecida como evolucionista (Dahmer; Rissardi Júnior; Shikida, 2009). O objetivo desse livro foi resgatar a ideia schumpeteriana e aprofundá-la por meio de uma crítica à teoria neoclássica e o desenvolvimento de uma teoria evolucionária da economia. Segundo os autores essa teoria evolucionária teria que "Proporcionar uma análise que, no mínimo, se aproxime do poder da teoria neoclássica de prever e esclarecer os padrões macroeconômicos de crescimento." (NELSON; WINTER, 1982, p. 5). Tal abordagem privilegia o fator inovação nas suas análises. A conclusão é que:

a teoria neoclássica forneceu uma maneira frutífera de olhar para certos padrões macroeconômicos de crescimento. No entanto, foi notavelmente malsucedida no que se refere ao fenômeno da mudança tecnológica, e com relação a isso, essa teoria permanece como um obstáculo para pensar os fenômenos macroeconômicos dentro da mesma moldura intelectual. (NELSON; WINTER, 1982, p. 10).

Nota-se o aprofundamento da crítica a teoria neoclássica, nessa abordagem. Isso se aprofundaria muito mais conforme o avanço dessa abordagem neo-schumpeteriana da economia, como se verá a frente neste trabalho.

Tais economistas, então, começam a aprofundar sua visão evolucionária da economia. A abordagem deles daí em diante usa de associações, metáforas e analogias que nos remete a teoria darwinista do campo da biologia. As empresas e instituições seriam entes que

precisariam aprender continuamente de forma a se adaptarem às mudanças. Tudo isso visando a sobrevivência.

As empresas acumulam conhecimentos ao longo do tempo. Eles são incorporados nas rotinas e práticas organizacionais dessa empresa. Os benefícios de uma elevada capacidade de acumular conhecimento e de compartilhá-los com os membros da equipe, ou seja, de aprender coletivamente, é a capacidade derivada que a empresa adquire de conseguir se adaptar ao ambiente -- ou melhor, a empresa obtém uma maior probabilidade de ter adquirido essa habilidade. O ambiente em que a empresa está inserida é dinâmico de forma que muda e muda o tempo todo. Consequentemente, as organizações precisam se adaptar constantemente às mudanças do ambiente em que operam, como avanços tecnológicos, mudanças nas preferências dos clientes, novas regulamentações e concorrência. As que se dão bem são as que melhor se adaptam. Segundo os autores “Empresas bem-sucedidas são aquelas que não apenas sabem como executar suas atividades atuais, mas também têm a capacidade de aprender e adaptar-se diante das mudanças do ambiente e das oportunidades emergentes” (Nelson; Winter, 1982).

Isto é, para Nelson e Winter (1982), o processo de evolução tecnológica é inerente ao processo evolutivo e de seleção do mercado, onde somente os mais preparados (que desenvolveram melhores rotinas, através do processo de busca e aprimoramento) irão sobreviver no mercado, as demais firmas que não “evoluíram” serão descontinuadas (Oliveira, 2017)

Como coloca Possas (2008, p. 1), os autores são conhecidos como neo-ortodoxos, tendo em vista que optaram:

[...] pelo abandono deliberado dos pressupostos tradicionais de maximização e de equilíbrio, em benefício de comportamentos e estratégias mais realistas sob incerteza e racionalidade limitada [...] gerando trajetórias em aberto e normalmente fora do equilíbrio [...].

Shikida e Bacha (1998, p.12) ressaltam um aspecto relevante das ideias dos dois autores, referente aos 3 tipos de comportamento: imitação, intramuros e extramuros. Ainda segundo os autores o processo de busca através de imitação consiste em analisar e adotar novas rotinas com base em uma firma concorrente atuante no mesmo segmento, ou seja, imitar as rotinas adotadas pela firma, buscando obter resultados semelhantes. Já no caso de busca intramuros, o desenvolvimento de novas rotinas é resultado dos conhecimentos gerados internamente, tendo suas capacidades técnicas determinadas endogenamente. No comportamento extramuros, ocorre o oposto: as rotinas são desenvolvidas com conhecimento externos a firma, e suas capacidades técnicas são determinadas exogenamente.

Concluindo, tem-se que para Nelson e Winter (1982), o processo de evolução tecnológica é inerente ao processo evolutivo e de seleção do mercado, os mais preparados criam os melhores mecanismos e sobrevivem, as demais firmas perecem e morrem, como na natureza. Na verdade, a abordagem evolucionária deles é generalizada para toda a economia capitalista, mas como neo-schumpeterianos, sempre ressaltam a questão da inovação, pois ela é central, como já colocado, para essa escola. Diante de um cenário de incerteza no ambiente concorrencial, os agentes atuam segundo regras de decisão, as chamadas rotinas. O desenvolvimento dessas rotinas seria um ponto básico para esse “processo de adoção e seleção de inovações” (Shikida & Bacha, 1998, p. 119). Elas (as rotinas) seriam os tais mecanismos criados capazes de, a partir delas, se chegar a um processo que gerasse a tão procurada inovação e seriam selecionados via *feedbacks* advindos do mercado, segundo, novamente, Shikida & Bacha (1998).

1.3.2 Christopher Freeman

Christopher Freeman foi um renomado economista britânico conhecido por suas contribuições significativas no campo da teoria da inovação. Nele Freeman tem-se uma visão da inovação como sendo "um processo social, no qual novas combinações são feitas e difundidas através de redes de conhecimento e interações entre atores." (Freeman, C., 1987, p. 25). Assim, vê-se uma semelhança entre o que o autor coloca e a definição schumpeteriana, no que se refere a questão das novas combinações e também resgata o estudo sobre ciclos econômicos de Schumpeter, colocando que a difusão como central nos movimentos cíclicos da economia mundial (Cassiolato, 2005). O autor, no entanto, não para por aí e tem um papel pioneiro no estudo da inovação já que a pensa como sendo oriunda de uma questão de trocas de ideias, difusão, recombinação dessas ideias e geração do novo. Dessa maneira, a teoria descrita a seguir terá uma abordagem ampla e abrangente da temática que dará destaque ímpar a inovação, colocando esse fator como determinante para o crescimento e desenvolvimento econômico. Esse trabalho pioneiro foi fundamental para o estabelecimento da teoria dos sistemas de inovação, que se será descrito e terá importância sem igual para se entender a trajetória da empresa WEG.

Freeman define inovação como sendo a introdução de novos produtos, processos ou serviços no mercado, que resultam de atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) ou de outras fontes de conhecimento (Freeman, 1974). Como já posto a inovação segundo sua visão parecia exercer consequências sobre as mais diversas variáveis econômicas: crescimento econômico, a competitividade, o emprego, a distribuição de renda e a qualidade de vida, todas elas parecem

sofrer influência da variável inovação. Essa conclusão do autor encontra corroboração até hoje. No entanto, outros autores colocam que não necessariamente a inovação gera isso, mas que um país inovador tem determinadas características que resultam tanto nesse maior grau de inovação como também em uma melhor qualidade de vida (Becker, G., 1993; Acemoglu & Robinson, 2014). Segundo a teoria do capital humano, desenvolvida por Gary Becker, a inovação e o desenvolvimento tecnológico estão intimamente ligados à educação e ao investimento em capital humano. Países que valorizam e investem na formação e capacitação de sua força de trabalho tendem a ter uma base sólida para a inovação e, conseqüentemente, para o aumento da qualidade de vida da população. Já segundo a teoria das instituições que conta com autores já citados como Daron Acemoglu e James A. Robinson, enfatizam na obra "Por que as Nações Fracassam", a importância das instituições políticas e econômicas para o desenvolvimento e a inovação. Segundo eles, países com instituições inclusivas e democráticas proporcionam um ambiente propício para a inovação e o progresso social, enquanto países com instituições extrativas ou restritivas limitam a capacidade de inovação e restringem o acesso a benefícios econômicos. Dessa forma, a conclusão de Freeman para a inovação continua muito atual e encontra embasamentos diversos na literatura e empiricamente, como demonstra Hollanders (2009) e Dutta (2011).

Freeman descreve como o avanço da ciência foi essencial para a evolução tecnológica vista pós-revolução industrial. Essa é uma característica da abordagem neo-schumpeteriana: colocar a questão da história, do social e da evolução disso num ambiente em que as instituições não apenas moldam as ações das pessoas, mas também se modifica de acordo com os novos contratos estabelecidos e consolidados por essas pessoas em sociedade. O autor analisa a evolução das mudanças nas formas de organização da P&D, nas relações entre ciência e indústria, nas fontes de financiamento e nas políticas públicas de apoio à inovação.

Freeman também discute a questão da capacidade inovativa nas firmas. Para o autor as firmas inovativas do Séc. XX tinham algumas características. São elas: uma forte P&D profissional interna; executavam pesquisas básicas e/ou tinham fortes vínculos com quem faziam tais pesquisas; um tamanho suficientemente grande, sendo, dessa forma, capazes de financiar gastos relativamente pesados em P&D; menores períodos de experimentação que os concorrentes; Disposição para correr altos riscos; um empreendedorismo forte para coordenar o P&D, a produção e o marketing (Freeman, 2008), para citar apenas algumas. Sendo que qualquer inovação importante se baseia num estoque de conhecimentos, muitos dos quais são antigos. A capacidade de acessar e usar desses conhecimentos mais velhos e novos combinando-os e recombinao-os dá origem à inovação (Steinmuller, 1994).

Entretanto, como neo-schumpeteriano/evolucionário, Freeman destaca a questão das economias externas. Esse ambiente é essencial. Nele tem-se a disponibilidade de infraestrutura científica e tecnológica -- diretamente ligado a capacidade de geração de inovação. Essa parte externa pode ser entendida até certo ponto como sendo mundial, segundo ele. O autor destaca a questão das barreiras para o acesso do conhecimento, indo de contra determinadas ideias contidas na teoria neoclássica -- que parece tratar muitas vezes o estoque de conhecimento como algo que pode ser acessado por todos. Freeman destaca as barreiras culturais, educacionais, políticas, nacionais e de propriedade comercial existentes (Freeman, 2008) que limitam o acesso aos entes interessados a esse conhecimento existente, limitando, assim, também a capacidade de aprendizagem a apenas alguns agentes econômicos.

Freeman também trata da questão da difusão das inovações no mercado. Segundo o autor existem fatores que influenciam a velocidade e a extensão da difusão, tais como as características das inovações (grau de novidade, vantagem relativa, compatibilidade, complexidade, observabilidade e divisibilidade), as características dos adotantes (renda, educação, atitude em relação ao risco) e as características do ambiente (regulação, infraestrutura, concorrência).

Em síntese segundo o autor: "A inovação é um processo cumulativo, no qual o conhecimento e as tecnologias existentes são combinados e aprimorados para criar novas soluções e produtos." (Freeman, 1997, p. 30).

Essas são algumas ideias do autor acerca do processo que este trabalho considera relevante para o seu prosseguimento. As definições de sistemas de inovação, as ideias acerca de como se dá esse processo, que destaca as interações e alguns mecanismos de difusão

1.3.3 TEORIA DOS SISTEMAS DE INOVAÇÃO

Freeman então entra na questão dos sistemas de inovação. De acordo com Cassiolato e Lastres (2005b), é no início dos anos 1980 que se reconhece também nos países avançados que as decisões e as estratégias tecnológicas são dependentes de fatores muito mais amplos, como aqueles relativos a setores financeiros, sistemas de educação, e organização do trabalho (sinalizando já uma definição de SNI). Tendo sido a coletânea Technical Change and Economic Theory (DOSI et al., 1988) responsável por introduzir na literatura acadêmica a ideia de sistemas de inovação.

Em Cassiolato (2005, p. 10), define-se sistemas de inovação como sendo “um conjunto de instituições distintas que contribuem para o desenvolvimento da capacidade de inovação e aprendizado de um país, região, setor ou localidade — e também o afetam”. Freeman define a questão como sendo "redes complexas de atores, instituições e políticas que interagem para criar, difundir e utilizar conhecimento e tecnologia." (FREEMAN, 1982, p. 20).

Os princípios da teoria sistêmica da inovação são:

- Interdependência entre os atores: A teoria sistêmica da inovação considera que os atores envolvidos no processo de inovação são interdependentes e influenciam-se mutuamente. As interações entre empresas, instituições de pesquisa, governo e outros atores criam um ambiente propício para a geração, a difusão e a aplicação de conhecimentos inovadores.
- Natureza dinâmica do sistema de inovação: O sistema de inovação é concebido como um processo em constante evolução, caracterizado por mudanças tecnológicas, interações complexas e feedbacks. A dinâmica do sistema é impulsionada pela interação entre os atores, pelas atividades de pesquisa e desenvolvimento, pela aprendizagem coletiva e pela capacidade de adaptação a novas circunstâncias.
- Papel das instituições e das políticas públicas: As instituições desempenham um papel fundamental na configuração e no funcionamento do sistema de inovação. Elas podem fornecer infraestrutura, regulamentações, políticas e incentivos que promovem a interação entre os atores e a criação de um ambiente propício à inovação. As políticas públicas desempenham um papel importante ao estimular a cooperação entre os atores, fomentar a pesquisa e desenvolvimento, facilitar a transferência de tecnologia e promover a difusão da inovação.
- Aprendizagem e conhecimento como base da inovação: A teoria sistêmica da inovação reconhece a importância da aprendizagem e do conhecimento na geração de inovação. A aprendizagem coletiva, por meio da interação entre os atores e da troca de conhecimentos, impulsiona a capacidade de inovação do sistema. O conhecimento tácito, incorporado nas competências individuais e organizacionais, é fundamental para a criação de novas soluções e a melhoria contínua.

Acima de tudo esta teoria formaliza e aprofunda a ideia de que a inovação é um processo sistêmico. A inovação como já colocado a partir dessa teoria deixa de ser vista como algo que ocorre no âmbito da empresa e universidades, além dos centros de pesquisa em geral e passa a ser visto como algo dependente também de como se dá as interações desses atores com os demais, e de como as instituições nacionais afetam o desenvolvimento desses sistemas

(Cassiolato, 2005). Dessa forma, os processos inovativos em uma empresa seriam sustentados por suas relações com as outras empresas e organização -- daí a inovação ser considerada um fenômeno sistêmico e interativo, caracterizado por diferentes formas interação. Tal processo teria como características a aprendizagem não-linear, cumulativa, específica da localidade e seria ainda conformada institucionalmente.

O projeto SAPPHO liderado por C. Freeman dará embasamento forte para essa tese. No famoso projeto SAPPHO, Freeman compara 50 inovações que obtiveram sucesso com outras que não se concretizaram. Os resultados sugeriram que algumas poucas características explicavam as diferenças entre sucesso e falha, segundo Cassiolato (2005). Tal estudo conseguiu demonstrar a relevância das fontes externas de informação para o sucesso ou insucesso das inovações. Os resultados ainda corroboram a visão de alguns teóricos mais desenvolvimentistas, ao mostrar que a frequência e intensidade das relações de cooperação muitíssimo relevante para o processo dependem significativamente de políticas públicas. A visão schumpeteriana nesse ponto que já havia evoluído e chegado aos heterodoxos, agora, a partir da escola neo-schumpeteriana, começa a ser admirada também por economistas por teóricos mais desenvolvimentistas dos países mais pobres, como o Brasil. Segundo esses mais desenvolvimentistas, esta teoria é apropriada para análises desenvolvimentistas (Dathe R., 2015).

Freeman afirma argumenta que o Estado tem um papel fundamental na promoção e na regulação da inovação, tanto por meio de políticas diretas (como o financiamento da P&D, o incentivo à cooperação, a proteção da propriedade intelectual, a formação de recursos humanos, a difusão de informações) quanto por meio de políticas indiretas (como a política fiscal, a política monetária, a política cambial, a política industrial, a política comercial, a política social, a política ambiental) (Freeman, C., 1974). Essa teoria torna-se um terreno fértil e cada vez mais compatível e eficaz para economistas mais críticos do modelo neoclássico lidarem com a questão da inovação. Essa é a parte menos importante, a parte importante é que ela vem contribuindo de maneira relevante para o fornecimento de *insights* de como se dá o processo de inovação.